ROBOT DEVICE

Patent number: JP62226307

Publication date: 1987-10-05

Inventor: MIYATA MAKOTO

Applicant: TOSHIBA CORP

Classification:

- international: G05B19/18; B25J9/10

- european:

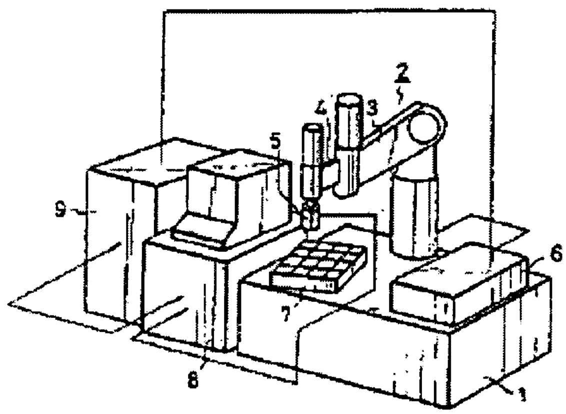
Application number: JP19860068717 19860328

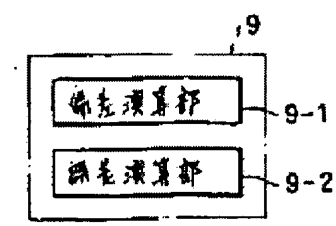
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of **JP62226307**

PURPOSE:To exactly move an arm to a targeted coordinate position, by finding a deviation between the position of a commanded coordinate axis, and that of the coordinate axis of a robot arm moved according to the position of the commanded coordinate axis, and operating the robot arm according to a corrected move quantity. CONSTITUTION:A main control part 9 is operated as the one to control to find the assembling error of a robot 2, and is equipped with a deviation arithmetic part 9-1 and an error arithmetic part 9-2. The deviation arithmetic part 9-1 has a function to find the deviation (in an X-axis and a Y-axis directions) between an image pickup position (the position of a grid intersection) in a work 7 instructed to an image pickup device 5 receiving a picture data from a visual arithmetic part 8, and the position of an intersection image-picked up at the image pickup device 5. Also, the error arithmetic part 9-2 has the function to find at least the assembling errors (rotational displacement quantities) of the arms 3 and 4 of the robot 2, and the arranging position error (rotational displacement quantity and in the X-axis and the Y-axis directions) of the work 7, receiving the deviation obtained by the deviation arithmetic part 9-1.





Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Patent Abstracts of Japan

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　昭62-226307

⑤Int.Cl.⁴　識別記号　庁内整理番号　㊸公開　昭和62年(1987)10月5日

G 05 B 19/18　E−8225−5H
B 25 J 9/10　A−7502−3F

審査請求　未請求　発明の数　1　（全6頁）

㊹発明の名称　ロボット装置

㉑特　願　昭61−68717
㉒出　願　昭61(1986)3月28日

㉒発明者　宮田　信　横浜市磯子区新杉田町8番地　株式会社東芝生産技術研究所内
㉑出願人　株式会社東芝　川崎市幸区堀川町72番地
㉔代理人　弁理士　鈴江　武彦　外2名

明　細　書

1. 発明の名称

ロボット装置

2. 特許請求の範囲

指令座標軸位置とこの指令座標軸位置に従って移動したロボットアームの座標軸位置との偏差を偏差演算手段により求め、この求められた偏差により補正された移動量に従って前記ロボットアームが前記指令座標軸位置に移動する機能を有することを特徴とするロボット装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

（産業上の利用分野）

本発明はロボット装置に関する。

（従来の技術）

例えば、工場において使用されるロボットは、予めその作業動作が教えこまれるつまりティーチングが行なわれている。このティーチングは、ロボットに対する電源を投入状態としておいて作業員がロボットの各アームを作業するときと全く同一の経路に移動させ、このときの各アームの移動量を例えばロータリーエンコーダにより検出してそのパルス数を記憶しておく。そして、実際の作業時には、その記憶しておいたパルス数に従って各アームがティーチングした経路に沿って移動することになる。

ところが、コンピュータから座標値を送ってロボットを動作させる場合には、ロボットの組立誤差のため目標とする座標位置へいかないという問題が起こる。

（発明が解決しようとする問題点）

このようにマニプレータには組立て誤差があるために目標位置に正確に移動することができないので、この誤差を何等かの手段によって補正して組立誤差の影響を受けないようにすることが要求されている。

そこで、本発明は上記問題点を解決するために、組立誤差を推定して求めてアームを目標位置に正確に移動できるロボット装置を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（問題点を解決するための手段）

本発明は、指令座標軸位置とこの指令座標軸位置に従って移動したロボットアームの座標軸位置との偏差を偏差演算手段により求め、この求められた偏差により補正された移動量に従って前記ロボットアームが前記指令座標軸位置に移動する機能を有することを特徴とするロボット装置である。

（作用）

このような手段を備えたことにより、ロボットアームは組立誤差等の偏差により補正量に従って指令座標軸位置へ移動する。

（実施例）

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第1図はロボット装置の外観図である。基台1上にスカラー式の多関節形ロボット2が設けられている。このロボット2はアーム3，4を備えたもので、アーム4の先端位置には複数の固体撮像素子CCDから構成される撮像装置5が設けられている。ロボット2は基台1上に置かれたロボットコントローラ6からの制御信号を受けて、例えばアーム3を右方向へA度移動させるに必要なパルス数のパルス信号を受けてアーム3が移動するものとなっている。また、基台1上にはワーク7が配置されており、このワーク7はその表面に格子状の模様が形成されている。8は視覚演算部であって、これは撮像装置5に対して撮像指令を送出し、かつ撮像装置5からの画像信号を取込んで画像処理する機能を持ったものである。

さて、9は主制御部であって、これはロボット2の組立誤差を求めるための制御を行なうもので、特に第2図に示すように偏差演算部9－1および誤差演算部9－2を有している。偏差演算部9－1は、視覚演算部8からの画像データを受けて撮像装置5に対して指示したワーク7における撮像位置（格子交点の位置）と撮像装置5で撮像された交点の位置との偏差（X軸方向，Y軸方向）を求める機能をもったものであり、誤差演算部9－2は偏差演算部9－1により求められる偏差を受けて少なくともロボット2のアーム3，4の組立誤差（回転ずれ量）およびワーク7の配置位置誤差（回転ずれ量およびX軸方向、Y軸方向）を求める機能をもったものである。

次に上記の如く構成された装置の作用について説明する前にロボットの組立誤差の推定方法について第3図を参照して説明する。ここで、ロボット2のアーム3，4の長さを$\ell 1$，$\ell 2$とし、ロボット2の各アーム3，4の組立誤差（ずれ量）を$\triangle\theta 1$，$\triangle\theta 2$ とし、さらにワーク7の配置位置誤差（ずれ量）をそれぞれX方向、Y方向および回転方向において$\triangle X$，$\triangle Y$，φ とする。従って、これらずれ量$\triangle\theta 1$，$\triangle\theta 2$，$\triangle X$，$\triangle Y$，φ が求めるべきずれ量である。そして、撮像装置5に対して指示した格子の撮像目標座標位置を$T_{ij}(X0, Y0)$とし、その実際に撮像された格子の座標位置を$\bar{T}_{ij}(X0+\triangle X, Y0+\triangle Y)$とする。また、撮像装置5の指示した位置を$S_{ij}$として、実際の位置を$\bar{S}_{ij}$とする。なお、iはi番目の測定点、jはm次元測定空間の直交基底である。

ここで、格子点のずれ量R_{ij}は$T_{ij}-S_{ij}$であり、撮像装置5の撮像結果から得られる。また、ずれ量R_{ij}の予想値は$\bar{T}_{ij}-\bar{S}_{ij}$であり、これは第3図から求められる。そこで、

$$\bar{T}i_1 = X_0 + \triangle X + (X - X_0)\cos\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi \quad \cdots\cdots(1)$$

$$\bar{T}i_2 = Y_0 + \triangle Y + (X - X_0)\sin\varphi + (Y - Y_0)\cos\varphi \quad \cdots\cdots(2)$$

$$\bar{S}i_1 = \ell_1 \times \cos(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2 \times \cos(\theta_1 + \triangle\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_2) \quad \cdots\cdots(3)$$

$$\bar{S}i_2 = \ell_1 \times \sin(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2 \times \sin(\theta_1 + \triangle\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_2) \quad \cdots\cdots(4)$$

とし、視覚演算部8により得られる格子点のずれ量を$Ai\,1$，$Ai\,2$とすると、

$$Ri_1 - \bar{R}i_1 = Ai_1 - (\bar{T}i_1 - \bar{S}i_1) \quad \cdots\cdots(5)$$

$$Ri_2 - \bar{R}i_2 = Ai_2 - (\bar{T}i_2 - \bar{S}i_2) \quad \cdots\cdots(6)$$

が成り立つ。そして、

$$di j = Ri j - \bar{R}i j$$

とし、このdijが十分に小さいものであれば$\bar{T}_{ij}$，$\bar{S}_{ij}$はよい近似となる。しかし、dijが十分小さいものでなければdijから各ずれ量$\triangle X$，$\triangle Y$，$\triangle\theta 1$，

$\triangle\theta_2, \varphi$ を推定しなければならない。そこで、ずれ量に対して dij を線形化できれば、ずれ量は最小二乗法により求めることができる。また、線形近似計算のための誤差を無くすために求めたずれ量を元の式にくり入れて繰返し計算を実行する。なお、最初の近似の場合は $\triangle X, \triangle Y$ 等のずれ量を「0」とみなして計算を実行する。さて、

$$dij = Rij - \overline{R}ij$$

において、

$$Rij = Tij - Sij$$

$$\overline{R}ij = \overline{T}ij - \overline{S}ij$$

であるから、

$$dij = (Tij - Sij) - (\overline{T}ij - \overline{S}ij) = (Tij - \overline{T}ij) - (Sij - \overline{S}ij)$$

ここで、$dX, dY, d\theta_1, d\theta_2$ および $d\varphi$ を真のずれ量との差とすると、

$$Ti_1 = X_0 + \triangle X + dX + (X - X_0)\cos(\varphi + d\varphi) - (Y - Y_0)\sin(\varphi + d\varphi)$$

$$Ti_2 = Y_0 + \triangle Y + dY + (X - X_0)\sin(\varphi + d\varphi) + (Y - Y_0)\cos(\varphi + d\varphi)$$

$$Si_1 = \ell_1 \times \cos(\theta_1 + \triangle\theta_1 + d\theta_1) + \ell_2 \times \cos(\theta_1 + \triangle\theta_1 + d\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_2 + d\theta_2)$$

$$Si_2 = \ell_1 \times \sin(\theta_1 + \triangle\theta_1 + d\theta_1) + \ell_2 \times \sin(\theta_1 + \triangle\theta_1 + d\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_2 + d\theta_2)$$

が求まり、$dX, dY, d\theta_1, d\theta_2$ および $d\varphi$ に対して線形化すると、

$$\begin{aligned} Ti_1 &= X_0 + \triangle X + dX + (X - X_0)\cos\varphi\cos d\varphi - (X - X_0)\sin\varphi\sin d\varphi \\ &\quad - (Y - Y_0)\sin\varphi\cos d\varphi - (Y - Y_0)\cos\varphi\sin d\varphi \\ &\fallingdotseq dX + \{-(X - X_0)\sin\varphi - (Y - Y_0)\cos\varphi\}\, d\varphi \\ &\quad + X_0 + \triangle X + (X - X_0)\cos\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi \qquad \cdots\cdots (8) \end{aligned}$$

$(\cos d\varphi \fallingdotseq 1,\ \sin d\varphi \fallingdotseq d\varphi)$

$$\begin{aligned} Ti_2 &= Y_0 + \triangle Y + dY + (X - X_0)\sin\varphi\cos d\varphi + (X - X_0)\cos\varphi\sin d\varphi \\ &\quad + (Y - Y_0)\cos\varphi\cos d\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi\sin d\varphi \\ &\fallingdotseq dY + \{(X - X_0)\cos\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi\}\, d\varphi \\ &\quad + Y_0 + \triangle Y + (X - X_0)\sin\varphi + (Y - Y_0)\cos\varphi \qquad \cdots\cdots (9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Si_1 &= \ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1)\cos d\theta_1 - \ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1)\sin d\theta_1 \\ &\quad + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cos(d\theta_1 + d\theta_2) \\ &\quad - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\sin(d\theta_1 + d\theta_2) \\ &\fallingdotseq \{-\ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1) - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\}\cdot d\theta_1 \\ &\quad - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \\ &\quad + \ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2) \quad \cdots (10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Si_2 &= \ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1)\cos d\theta_1 + \ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1)\sin d\theta_1 \\ &\quad + \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cos(d\theta_1 + d\theta_2) \\ &\quad + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\sin(d\theta_1 + d\theta_2) \\ &\fallingdotseq \{\ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\}\cdot d\theta_1 \\ &\quad + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \\ &\quad + \ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2) \cdots \quad (11) \end{aligned}$$

となる。よって、第(1)式ないし第(4)式および第(8)式ないし第(11)式から、

$$Ti_1 - \overline{T}i_1 = dX + \{-(X - X_0)\sin\varphi - (Y - Y_0)\cos\varphi\}\cdot d\varphi \cdots (12)$$

$$Ti_2 - \overline{T}i_2 = dY + \{(X - X_0)\cos\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi\}\cdot d\varphi \quad \cdots (13)$$

$$\begin{aligned} Si_1 - \overline{S}i_1 &= \{-\ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1) - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\} \times d\theta_1 \\ &\quad - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \quad \cdots\cdots (14) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Si_2 - \overline{S}i_2 &= \{\ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\} \times d\theta_1 \\ &\quad + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \quad \cdots\cdots (15) \end{aligned}$$

が得られ、これら第(12)式ないし第(15)式と前記第(7)式から

$$\begin{aligned} di_1 &= (Ti_1 - \overline{T}i_1) - (Si_1 - \overline{S}i_1) \\ &= dX + \{-(X - X_0)\sin\varphi - (Y - Y_0)\cos\varphi\}\cdot d\varphi \\ &\quad - \{-\ell_1\sin(\theta_1 + \triangle\theta_1) - \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\}\cdot d\theta_1 \\ &\quad + \ell_2\sin(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \qquad \cdots (16) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} di_2 &= (Ti_2 - \overline{T}i_2) - (Si_2 - \overline{S}i_2) \\ &= dY + \{(X - X_0)\cos\varphi - (Y - Y_0)\sin\varphi\}\cdot d\varphi \\ &\quad - \{\ell_1\cos(\theta_1 + \triangle\theta_1) + \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\}\cdot d\theta_1 \\ &\quad - \ell_2\cos(\theta_1 + \theta_2 + \triangle\theta_1 + \triangle\theta_2)\cdot d\theta_2 \qquad \cdots (17) \end{aligned}$$

が求まる。従って、これら第(16)式および第(17)式の di_1 に視覚装置8により求められたずれ量 $\triangle X$ を代入し、また di_2 に $\triangle Y$ を代入する。なお、第(16)式および第(17)式は格子に対する測定点1点についてのものである。よって、格子に対して複数点n点測定することにより2nの式が得られ、これら式を解くことによって各ずれ量 $\triangle X, \triangle Y, \triangle\theta_1, \triangle\theta_2$ および φ が求められる。

そうして、さらに第(5)式、第(6)式、第(16)式および第(17)式から、

$$
\begin{aligned}
&dX+\{-(X-X_0')\sin\varphi-(Y-Y_0)\cos\varphi\}\,d\varphi\\
&\quad-\{-\ell_1\sin(\theta_1+\triangle\theta_1)-\ell_2\sin(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\}\cdot d\theta_1\\
&\quad+\ell_2\sin(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\cdot d\theta_2\\
&=A i_1-\{X_0+\triangle X+(X-X_0)\cos\varphi-(Y-Y_0)\sin\varphi\}\\
&\qquad+\{\ell_1\cos(\theta_1+\triangle\theta_1)+\ell_2\cos(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\}\\
&dY+\{(X-X_0)\cos\varphi-(Y-Y_0)\sin\varphi\}\,d\varphi\\
&\quad-\{\ell_1\cos(\theta_1+\triangle\theta_1)+\ell_2\cos(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\}\,d\theta_1\\
&\quad-\ell_2\cos(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\cdot d\theta_2\\
&=A i_2-\{Y_0+\triangle Y+(X-X_0)\sin\varphi+(Y-Y_0)\cos\varphi\}\\
&\qquad+\{\ell_1\sin(\theta_1+\triangle\theta_1)+\ell_2\sin(\theta_1+\theta_2+\triangle\theta_1+\triangle\theta_2)\}
\end{aligned}
$$

が得られる。そして、このような式が1測定点に対して2式得られる。よって、n点測定を行なうと上述の如く2n個の式が得られる。つまり、上述の如く最初は$\triangle X,\triangle Y,\triangle\theta 1,\triangle\theta 2$およびφを「0」として近似計算を行なう。そして、最小二乗法により求められた$dX, dY, d\theta 1, d\theta 2$ および$d\varphi$を$\triangle X,\triangle Y,\triangle\theta 1,\triangle\theta 2$ およびφに加え、再び近似計算を行なう。そして、dlj値が収斂したら処理を終了する。

この後、各ずれ量$\triangle X,\triangle Y,\triangle\theta 1,\triangle\theta 2$およびφが得られると、実際の

$(X0+\triangle X, Y0+\triangle Y)$

の位置がわかる。そこで、この実際の位置をN_x, N_yとすると、

$$N_x=X_0+\triangle X+(X-X_0)\cos\varphi-(Y-Y_0)\sin\varphi$$

$$N_y=Y_0+\triangle Y+(X-X_0)\sin\varphi+(Y-Y_0)\cos\varphi$$

となる。そして、これら値からロボットの移動量θ1およびθ2は、

$$
\begin{aligned}
\theta_1&=\mathrm{atan}(N_y/N_x)\\
&\quad-\mathrm{acos}\{(N_x^2+N_y^2+\ell_1^2-\ell_2^2)/(2\times\ell_1\times\sqrt{N_x^2+N_y^2})\}\\
&\quad-\triangle\theta_1\\
\theta_2&=\mathrm{atan}\{(N_y-\ell_1\sin(\theta_1+\triangle\theta_1))/(N_x-\ell_1\cos(\theta_1+\triangle\theta_1))\}\\
&\qquad-(\theta_1+\triangle\theta_1)-\triangle\theta_2
\end{aligned}
$$

となる。よって、実際にロボット2がX軸およびY軸の各方向に対する移動量NN_x, NN_yは、

$$NN_x=\ell 1\cos\theta 1+\ell_2\cos(\theta 1+\theta_2)$$

$$NN_y=\ell 1\sin\theta 1+\ell_2\sin(\theta 1+\theta_2)$$

となる。

次に上記の如く構成された装置の作用について第4図に示すずれ量算出フローチャートに従って説明する。ステップS1において主制御部9は撮像装置5に対してワーク7上に形成された格子の所定交点を撮像する目標位置の指示をロボットコントローラ6に発する。これにより、ロボットの各アーム3，4はロボットコントローラ6からのパルス信号を受けて移動し目標位置に撮像装置5が達する。そして、次のステップS2において撮像指示が撮像装置5に対して発せられる。これにより、撮像装置5から格子の交点を撮像した画像信号が出力され、この信号が視覚演算部8へ送られる。この格子の交点に対する撮像が終了すると、撮像すべき格子の交点に対して全て終了したかステップS5において判断される。今回の判断では1か所の撮像なのでステップS6に移って次の格子に対する位置の指示が主制御装置9からロボットコントローラ6へ発せられる。このようにして格子交点に対する全撮像位置の撮像が終了してその画像データが得られると、ステップS7に移って各撮像位置ごとのずれ量が演算し求められる。つまり、偏差演算部9−1は、撮像して得られた座標位置例えば第3図に示す(X1, Y1)，(X2, Y2)と指示した目標座標位置(X, Y)，(X′, Y′)とからずれ量を求める。次にステップS8に移って視覚演算部9−1において求められた各測定位置ごとの各ずれ量が誤差演算部9−2に送られ、この誤差演算部9−1は前記第(16)式および第(17)式にdl1, dl2を代入し、これら式が例えば測定点が4点であれば8個の式を得る。そうして、これら各式を演算処理することによって、各ずれ量$\triangle X,\triangle Y,\triangle\theta 1,\triangle\theta 2$およびφを求める。これらずれ量が求められると、ステップS9に移って前記ロボット2の目標位置に対しての移動量NN_xおよびNN_yが演算し求められる。かくして、これら移動量NN_x, NN_yにより各アーム3，4が移動することによりずれ量は発生しない。

このように上記一実施例においては、撮像装置5に対して指示したワーク7における撮像位置と撮像装置5の撮像位置とのずれ量が求められ、このずれ量から多関節形ロボットアームの組立ずれ

量△θ1，△θ2 およびワーク7の配置位置ずれ量△X，△Y，φ が求められるので、撮像目標位置に対するずれ量がこの補正を行なう前次表に示す如く5㎜であったものが、本発明の補正を実行することにより0.3㎜以内にすることができる。

補正前	
x = 1.473	y = 0.826
x = 2.786	y = 1.528
x = 1.990	y = 2.189
x = 1.831	y = 2.850
x = 0.915	y = 4.667
x = 3.104	y = 4.708
x = 3.383	y = 0.661
補正後	
x = −0.080	y = 0.124
x = −0.040	y = 0.206
x = −0.119	y = 0.165
x = −0.199	y = 0.124
x = −0.239	y = −0.041
x = −0.159	y = 0.165
x = 0.040	y = 0.124

従って、ロボットの組立誤差があってもこの誤差を補正して目標座標位置に対して正確に各アーム3，4を移動することができる。そして、この補正はマニプレータの出荷前に1度実行するだけで済み、さらにティーチングの手直し等も行なわないで済む。よって、マニプレータ2を動作させる場合、所望の移動座標位置を送るだけで正確に移動することができる。

なお、本発明は上記一実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲で変形できる。例えば、スカラー方式の多関節形ロボットだけでなくあらゆるロボットに対して適用できる。

〔発明の効果〕

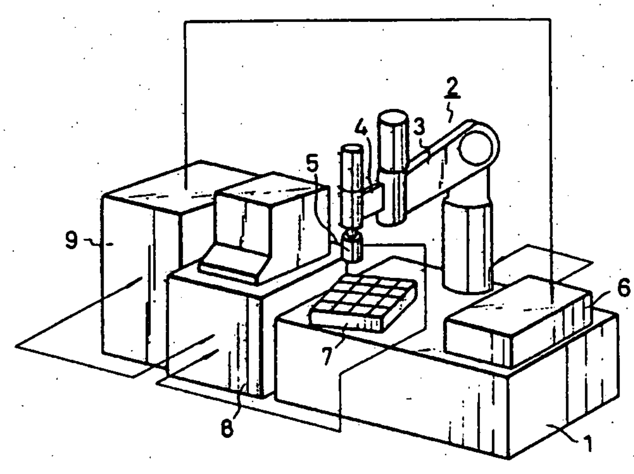
以上詳記したように本発明によれば、組立誤差を推定して求めアームを目標座標位置に正確に移動できるロボット装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

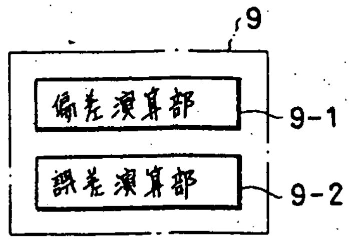
第1図は本発明に係わるロボット装置の一実施例を示す外観構成図、第2図は本発明装置における主制御部の具体的な機能ブロック図、第3図は本発明のずれ量推定を説明するための模式図、第4図は本発明装置のずれ量演算フローチャートである。

2…ロボット、3，4…アーム、5…撮像装置、6…ロボットコントローラ、7…ワーク、8…視覚演算部、9…主演算部、9−1…偏差演算部、9−2…誤差演算部。

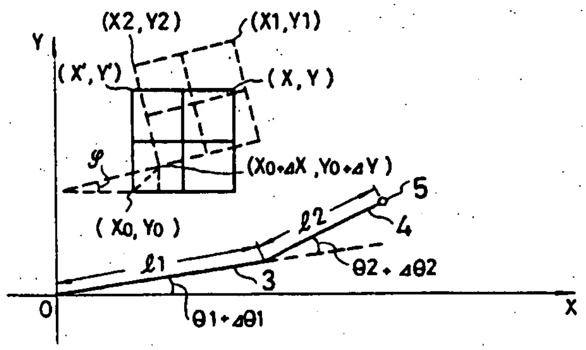
出願人代理人　弁理士　鈴江武彦



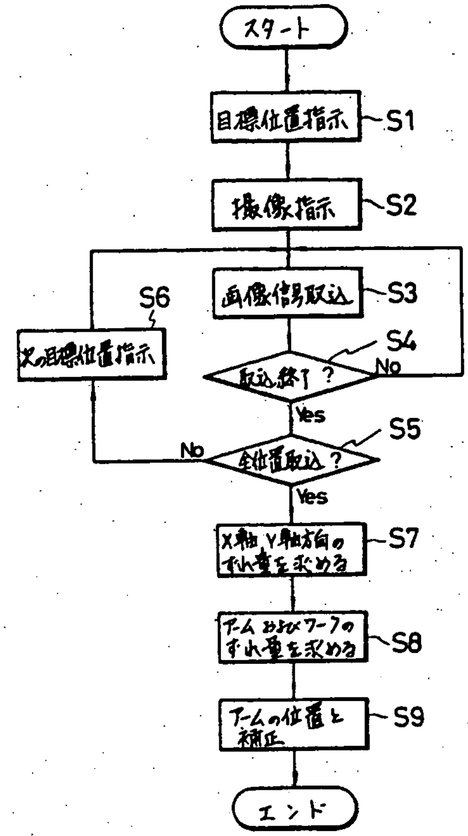
第1図


9
偏差演算部
9-1
誤差演算部
9-2

第 2 図


Y
(X2,Y2)
(X1,Y1)
(X',Y')
(X,Y)
(X0+ΔX,Y0+ΔY)
(X0,Y0)
5
4
ℓ2
ℓ1
3
θ2+Δθ2
θ1+Δθ1
0
X

第 3 図


スタート
目標位置指示
S1
撮像指示
S2
画像信号取込
S3
S6
次の目標位置指示
S4
取込終了？
No
Yes
S5
No
全位置取込？
Yes
X軸 Y軸方向のずれ量を求める
S7
アームおよびワークのずれ量を求める
S8
アームの位置を補正
S9
エンド

第 4 図